

## 共感化-システム化モデルによる自動車運転時の 危険経験の検討<sup>1)</sup>

谷 口 俊 治\*・段 野 幹 男\*\*

The Analysis of Vehicular Incident Experiences in Driving  
with Empathizing and Systemizing

Shunji TANIGUCHI and Mikio DANNO

Since there are the repetitive accident drivers, this research assumed that a lack of the hazard perception as precondition of accident might be determined by their individual cognitive trait. Empathizing-Systemizing (E-S) model was applied as cognitive trait and it was expected that Empathizing corresponds to capability of hazard perception and less accidents and/or incidents (near-accidents), on the other hand, Systemizing doesn't contribute to them. The web questionnaire was conducted to collect the accidents and incidents experienced during ordinary driving, and were analyzed. As a result, those drivers who had higher Empathy quotient (EQ) experienced less accidents and incidents. Systemizing quotient (SQ) had no main effect to those experiences. However, those experiences of drivers with high SQ were increased when their EQ was low. Based on the result above, it was suggested that those drivers who have stronger Empathizing function could have stronger capability of hazard perception. On the other hand, Systemizing function could weaken capability of hazard perception when Empathizing is weak, although it doesn't have its independent effect.

Keywords: Empathizing-Systemizing, hazard perception, traffic accident, incident

交通事故の原因は、交通環境・車両・運転者の3要因に分類され、中でも運転者要因の占める割合が大きいとされる（Lewin, 1982; Treat, Tumbas, McDonald, Shinar, Hume, Mayer, & Stasifer, 1977）が、その運転者の情報処理過程の初期段階にある認知および判断は重要

---

\* 文化情報学部 メディア情報学科

\*\* (株)トヨタ IT 開発センター

な役割を担っていると考えられる (Klauer, Dingus, Neale, Sudweeks, & Ramsy 2004; McCrae, & Costa, 1995; Sommer, Hertle, Hausler, Risser, Schutzhofer, & Chaloupka, 2008)。適正な自動車運転は、衝突タイミングにある他の道路利用者あるいは構造物などを運転者が検出し、衝突を回避する適切な判断を行い、それが運転操作によって実行されることで維持される。この内、衝突対象の検出と回避するための判断を規定する要因の一つとして、自動車運転者（以下、運転者）の認知特性が考えられる。

蓮花（2000）は、ハザードを交通状況の中で事故発生の可能性を高めるような環境条件・事象・要因、客観的危険条件とし、ハザードを見つけ出す心的過程をハザード知覚と呼んでいる。さらに、ハザード知覚からの出力と車両コントロール能力に関する自己評価の出力で、交通状況全体で事故が発生する可能性がどの程度あるのかを全体的に評価する心的過程がリスク知覚であると定義している。また、ハザードには、危険な事象が眼前にある一般的ハザードと、直接的な危険事象は無いが、後に出現が予測される潜在的ハザードがある。特にこの潜在的ハザードに対するリスク知覚によって、危険回避行動のための時間差が生じる。安全な運転者は、知覚されたハザード状況に関するリスク知覚において危険性を高く評価した場合には、ハザード状況の変化を予測しようとし、さらなる情報を入手しようとする。潜在的ハザードの評価が行われる場合には、時間的に余裕のある危険回避行動が可能となるが、ハザード状況の知覚が不十分な不安全運転者は、潜在的ハザードの評価を素通りし、一般的ハザードから直接、衝突を回避するための行動を起こす。この結果、時間的切迫による圧迫や混乱、危機的状態に遭遇し、急ブレーキ・急ハンドル等の反射的行動（尚早反応）をとるために交通事故を惹き起こす可能性を高める。Elander, West, & French (1993) は、ハザードの検知が遅いことは、年齢や走行距離に関係なく、高い衝突率と関係があり、Green, Kremer, Walters, Rubin, & Hale (2000) は、複雑な交通環境に潜んだハザードを認知する能力と迅速に注意を向ける能力は衝突率の低下をもたらすと報告している。Mihal, Barrett (1976) は、選択的注意による予知と反応速度は、事故の発生に関係があると報告している。

小川・蓮花・長山（1993）は、ビデオ映像による危険度評価を行い、眼前の対象が衝突する一般的（顕在的）ハザード、眼前にはない衝突対象の出現が予測される潜在的ハザード、および眼前の対象の衝突が予測される行動予測のいずれのハザード場面でも全体として若年齢層よりも中高年齢層の危険度評価が高く、これを運転経験の影響であると解釈した。Renge (1998) は、運転経験によってハザードの知覚能力が向上することを示したが、一方で島崎・高橋・神田・石田（2005）は、ハザード知覚に関連して、事故反復運転者が優良運転者よりも安全運転に必要な対象の注視が少ないことを明らかにしている。さらに、島崎・石田（2007）は、運転場面の映像のリスク評価を行い、事故反復者が優良運転者より顕在的ハザードと潜在的ハザードの知覚能力が低いことを示した。このように、ハザードの知覚能力を運転経験から学習して向上することができない事故反復者がいることから、筆者らは交通場面の認知に個人差があると考えた。本研究は、その認知の個人差として、心的因果と物的因果に関する認知的傾向を説明する共感化 (Empathizing)-システム化 (Systemizing) モデル（以下、E-S モデル）の適用可能性を検討する。

はじめに、若林・パロン-コーエン・ウィールライト（2006）に基づいて、E-S モデルの概要を説明する。人間の因果関係の認知には、物理的事象間の因果関係、および人間の

心的状態と行為の間の因果関係の2種類があり、それぞれが異なる心的動因に基づいて始動するとされる。Baron-Cohen (2002) は、人間にある物理的事象間の因果関係と、人間の心的状態と行為の間の因果関係の2種類の認知機能について、共感化とシステム化の二つの心的動因によって説明する E-S モデルを提唱した。どちらの動因が始動するかは、原因となる要因がエージェント（人間のように意志をもって主体的に行為するもの）か非エージェントかによって決定されるが、共感化は（エージェントの）心的因果認知を担い、他者の思考や感情を推測してそれに相応しい感情的対応をすると共に、その行動を予測する。これに対してシステム化は、物理的事象のみならず社会的現象に関する因果認知も担い、（非エージェントの）システム構造を分析してその法則性を推測することでシステムの働きを予測する。

また、この二つの動因の働きには性差があり、共感化は女性が男性より優位であるが、情動認知能力などの共感化にかかわる能力を測定する課題でも女性の方が優れていることと対応している。また、システム化については男性が女性より優位であるが、システム化に対応する空間認知能力についても男性の方が優れており、これらは E-S モデルの妥当性を示している (Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste, & Plumb, 2001; Baron-Cohen, Richler, Bisarya, Gurunathan, & Wheelwright, 2003)。このモデルに基づいて作成されたのが Empathy quotient (EQ) と Systemizing quotient (SQ) 尺度であり、日本語版の検討においてもその妥当性および信頼性が明らかにされた (若林他, 2006)。以上のことから、EQ と SQ は人間の因果認知に関する個人差 (認知スタイル)、すなわち共感化とシステム化の構成概念に関する測定指標として適切であるとされた。

次に、E-S モデルがどのようにハザード知覚に影響すると考えられるかについて述べる。共感化は、交通場面において他の交通利用者（エージェント）の感情や思考などの心的状態を特定し、その行動を予測する機能だと考えられる。この能力は、他の交通利用者が自身の車両との衝突タイミングに移行するか否かの判断に関わる。一般的ハザードについては、眼前にすでに自身の車両と衝突タイミングにある他の交通利用者が見えているが、それをハザードとして知覚する能力は、他の交通利用者の心的状態の特定と行動予測が優れている方がより速やかに行われると考えられる。一方、潜在的・行動予測ハザードの能力については、まだ眼前で生じてはいないが、これから生じ得る衝突タイミングを予測するという点で、一般的ハザード以上に共感化の能力に影響を受けると考えられる。潜在的ハザードの場合は、これまでの経験を通して見えない他の交通利用者の存在が想定されていると考えられる。したがって、共感化が優れた運転者は、事故およびいわゆるヒヤリハット（事故の一步手前の経験で、ヒヤリとしたりハッとしたりする事例）のような危険経験が少ないことが予想される。

一方、システム化は、交通場面における他の交通利用者の心的状態の特定と行動予測よりも、自身の車両と他の交通利用者を含めた交通場面全体を物理的要素からなるシステムとして知覚し、それらが衝突せずに安定的な状態にある法則性を理解しようとする機能である。したがって、システム化は一般的ハザードのように交通場面の安定した法則性を乱す眼前の他の交通利用者の行動については知覚の感受性が高いと予測される。一方、潜在的ハザードのような眼前にない他者のような出現は予測しにくいと考えられる。また、行動予測ハザードのように安定した法則性を乱す他者の行動については、システム化は交通










システムの安定した法則性を維持しようとするため、その予測に対して妨害的に作用すると考えられる。

以上に基づき、本研究は、ハザードの知覚能力に関与する認知スタイルの個人差として、E-S モデルの共感化とシステム化がどのように作用するかを検討することを目的とする。

## 方 法

### 調査項目

**基本特性と交通経験** 調査対象の基本特性に関する項目は、性別、年齢、職業（1. 会社員：契約、派遣含む、2. 公務員、3. 自営業、4. 専業主婦、5. 学生、6. パート・アルバイト、7. 無職）、および業種（1. 営業・販売：セールス、販売員、外務員など、2. 事務：総務系、事務系公務員、銀行員、3. 製造・技術1：エンジニア、基礎研究、生産開発など専門職、など全部で14の業種から選択）であった。運転に関する項目は、免許の有無、運転頻度（1. ほとんど運転しない、2. 年に数回、3. 月に数回、4. 週に1回、5. 週に数回、6. ほぼ毎日）、年間走行距離（大体10年前からの年間走行距離）、運転経歴（年数）、過去10年以内の交通事故回数と第一当事者事故回数、最後に事故を起こした（出会った）時期（年・月前）、および全般的なヒヤリハット経験頻度（1. まったくない、2. ごくたまにある、3. 時々ある、4. しばしばある、5. よくある、6. 頻繁にある）であった。また、事故・ヒヤリハット経験は、警察庁交通局（2009）の交通事故統計で事故頻度が高いとされる、出会い頭衝突、追突、右折時衝突の3類型について、自身の車、他の車両、二輪車、歩行者の位置関係を3種類設定して具体的に図示し（Figure 1）、自身の位置を確認する項目と共に、それらの事故・ヒヤリハット経験の有無、ヒヤリハットについての頻度を問う項目（1. ごくたまにある、2. 時々ある、3. しばしばある、4. よくある、5. 頻繁にある）、および事故体験がある場合には、最後に事故を起こした（出会っ

	Experience of accident and incident	1. Yes, 2. No		
Crossing-path accident/incident experience	The position of own vehicle (blue or white) in the accident or incident			
		【Crossing-path No.1】	【Crossing-path No.2】	【Crossing-path No.3】
	Frequency of the incident	1. Rarely, 2. Sometimes, 3. Often, 4. Frequently, 5. Many times		
	The latest date of accident	Year/month (filled in)		
Rear-end accident/incident experience*				
		【Rear-end No.1】	【Rear-end No.2】	【Rear-end No.3】
Right-turn accident/incident experience*				
		【Right-turn No.1】	【Right-turn No.2】	【Right-turn No.3】

Note: \* Question items are the same as that of Crossing-end accident and incident experience.

Figure 1 Three types of situations of accident and incident in the questionnaire

た) 時期 (年・月前) を問う項目をおいた。

**E-S 尺度** E-S モデルの二つの心的機能を測定する尺度は、共感化指数 (EQ) とシステム化指数 (SQ) である。Baron-Cohen (2003) の原版から、多変量分析で EQ と SQ の成分あるいは因子負荷量の高い項目を抽出して作成した短縮版 (Wakabayashi, Baron-Cohen, Wheelwright, Goldenfeld, Delaney, Fine, Smith, & Weil, 2006) の47項目からなるものを用いた。EQ の測定項目は22項目 (反転項目は6個)、SQ の測定項目は25項目 (反転項目は13個) である。回答は4件法 (1. あてはまる, 2. どちらかというにあてはまる, 3. どちらかというにあてはまらない, 4. あてはまらない) であった。

### 調査の手続きと対象

2008年10月24日から11月3日の間に調査会社によるウェブ調査によって行った。同調査は、事前に氏名、住所、免許の有無などを登録しているモニター会員を対象とし、回答するとインターネット上で現金や商品に交換できる標準的なポイント (一人20円) が与えられる。この金額は特に高いものではないことから、回答の強い動機にはなっていないと考えられる。モニター会員には、“運転者の事故に関するウェブ調査” のタイトルの調査がある旨のメールが送られ、関心を示した会員がアクセスしたホームページの画面上で、一般的な質問紙調査に協力する形式で回答項目を選択するか直接数値を入力する方式で実施された。なお、ホームページへのアクセス時には、パスワード認証による会員の本人確認を行っている。また、過去の回答状況に基づいて、不誠実な回答者はブラックリストに載せ、アンケート配信対象から除外している。

配信対象者は、18-65歳の男女で自動車運転免許を持ち、月に数回以上自動車を運転している人とした。当初、得られた回答数は1,116人 (男性702人、女性414人) であった。

### データの処理

調査会社から送付された原データを筆者らが統計ソフト (PASW Statistics 17.0 リリース 17.0.2) に入力してデータセットを作成し、統計処理を行った。

**処理対象の選別** 分析対象は、本研究の目的が個人特性による交通場面での事故・危険経験の差異の検討であることに基づき、運転経験の特異データを排除するために、学生を除く25-61歳 (平均41.9歳,  $SD = 8.16$ 歳) で、運転暦が3年以上、運転頻度が週に1回以上、年間走行距離が1,000-25,000km の811人 (男性529人、女性282人) とした。なお、運転頻度の選択肢は、1. ほとんど運転しない- 6. ほぼ毎日運転しているの順に番号を付しており、3. 月に数回程度と4. 週に1回程度では前者の方が頻度が高いという解釈もあり得るが、項目の順番や番号が昇順であることから、回答者は後者の方を頻度がより高いと理解していたと考え、運転頻度の少ないケースを除外するために、月に数回程度以下の回答を除外した。

なお、ある質問項目の回答比率が50%の時、その標本誤差が最大値となるが、この時、本研究が分析対象としたデータ数811の標本誤差は、信頼係数を95%とした場合、3.44%となる。この値は、日本政府機関の調査で用いられている標本誤差1-3%よりはやや大きい。個人特性の研究に用いる標本数としては妥当な水準である。

**変数の処理** 危険経験に関する尺度として、全般的なヒヤリハット経験頻度 (回答選択



肢では、1. まったくないから、6. 頻繁にあるであったが、1を引いて0. まったくないから、5. 頻繁にあるに変換)と出会い頭、追突、右折の各事故類型におけるヒヤリハット経験頻度(経験がないとする回答は0としたが、あると回答した場合の頻度に関する回答選択肢は、1. ごくたまにあるー5. 頻繁にあるであった)を合計し、これを総合危険経験頻度とした。

なお、事故回数と第一当事者事故回数はポアソン分布を示したため開平変換を行い、尖度と歪度のいずれかがおよそ±1.0を超える年間走行距離と総合危険経験頻度は対数変換を行い、それぞれの分布を正規化した。

EQとSQの両尺度の傾向に該当する意識的・行動的反応について、1. あてはまる(反転項目の場合は、4. あてはまらない)と回答した場合に2点、2. どちらかというにあてはまる(反転項目の場合は、3. どちらかというにあてはまらない)と回答した場合に1点、それ以外の3. どちらかというにあてはまらない、および、4. あてはまらない(反転項目の場合は、2. どちらかというにあてはまる、および、1. あてはまる)と回答した場合には0点とし、それぞれ合計して尺度値とした。

なお、分散分析などで各変数を独立変数にする場合は、各群がほぼ同数になるよう5つに分けた。年齢は、25-34歳(163名)、35-38歳(143名)、39-43歳(172名)、44-48歳(159名)、49歳以上(174名)、年間走行距離は、4000km未満(157名)、4000-6000km未満(163名)、6000-10000km未満(140名)、10000-11000km未満(179名)、12000km以上(172名)、EQは、8以下(155名)、9-12(159名)、13-16(174名)、17-20(167名)、21以上(156名)、SQは、10以下(164名)、11-14(151名)、15-19(158名)、20-27(182名)、28以上(156名)とした。

## 結果と考察

### EQ, SQ 尺度の分析

はじめに、WEB調査で得られたデータの信頼性の検討も兼ねて、EQとSQの両尺度の分析を行った。両尺度の測定項目について、主因子法による因子分析を行った結果、スクリー・プロットは明確な2因子構造を示した。そこで、2因子を指定した上でVarimax回転を行ったところ、各因子の負荷量は両尺度の測定項目にほぼ対応していた。EQでは因子負荷量が0.3以下のものが6項目あり、これらはEQの測定項目として不十分であることが示唆された。SQでは1項目のみの因子負荷量が0.3以下であった。

EQとSQの基礎統計をTable 1に示す。若林他(2006)の短縮版におけるEQの測定項目数は1つ少ない21項目であるが、大学生1250名(男性616名、女性634名)の結果では

**Table 1** Summary of descriptive statistics for EQ and SQ by sex ( $N = 811$ )

Sex	Empathizing Quotient				Systemizing Quotient			
	Mean	SD	Kurtosis	Skewness	Mean	SD	Kurtosis	Skewness
Male	14.60	6.59	0.05	0.42	21.45	9.18	-0.42	0.38
Female	15.38	7.17	0.30	0.58	12.93	7.70	0.37	0.70
Total	14.87	6.81	0.20	0.50	18.49	9.59	-0.29	0.46

平均17.0 ( $SD = 8.07$ ) であり、本研究の値よりも大きい ( $t = 6.30, df = 2129, p < .001$ )。これは、EQ の測定項目の一部の因子負荷量が低いことにも起因すると考えられるが、本研究の調査協力者の特性が表れていると推測することも可能である。一方、SQ は平均15.3 ( $SD = 9.58$ ) であり、本研究の値よりも小さい ( $t = 7.59, df = 2129, p < .001$ ) が、これも本研究の調査協力者の特性を表わしていると考えられる。EQ と SQ の尖度と歪度は、両尺度ともほぼ正規分布であることを示している。また、EQ、SQ の平均  $\pm 2SD$  は、共におよそ尺度得点の測定範囲 (EQ は0~44, SQ は0~50) 内にあり、天井・フロア効果は見られない。一方、尺度の信頼性については、Cronbach の  $\alpha$  係数がEQ では0.866, SQ では0.900であり十分な内的一貫性が示された。なお、EQ と SQ のピアソンの相関係数は0.303 ( $p < .001$ ) で緩やかな正の相関が示されており、本来独立性が仮定されている Empathizing と Systemizing がEQ と SQ で適正に測定されているかについてはやや疑問が残る。

E-S モデルでは、Empathizing と Systemizing には性差が仮定されており、EQ 得点では女性の方が男性より高く、SQ では男性の方が女性より高いとされる。また、心的機能の指向性も異なるとされ、Empathizing は文化系領域の能力に、Systemizing は理科系領域の能力に適性があるとされている。これに基づいて、若林他 (2006) は性と大学での文科系と理科系の専門分野の要因について EQ と SQ の得点を比較し、両尺度の妥当性の検討を行った。本研究のデータについては、職業の業種に関する回答に基づいて、文科系業種分野と想定される回答 (1. 営業・販売, 2. 事務) と理科系業種分野と想定される回答 (3. 製造・技術1) に分け、性要因と共に分散分析を行った。

その結果、EQ では、性、業種分野の主効果、および交互作用のいずれも有意ではなかった。若林他 (2006) の結果では、EQ に関する性と文科・理科系要因間に交互作用があり、文科系において女性の平均値が男性より高いことが示されていたが、本研究の結果と同様に、両要因の主効果は示されていない。SQ では、性の主効果があり ( $F(1, 507) = 31.2, p < .001$ )、男性の平均値の方が女性よりも高かった。業種の主効果もあり ( $F(1, 507) = 12.0, p < .001$ )、理科系業種分野の平均値の方が文科系業種よりも高かった。また両要因の交互作用については有意な傾向があり ( $F(1, 507) = 3.67, p < .1$ )、理科系業種

**Table 2** Summary of descriptive statistics for EQ and SQ by industry sector ( $N = 511$ )

Industry sector	Sex	N	Empathizing Quotient		Systemizing Quotient	
			Mean	SD	Mean	SD
Arts	Male	189	14.9	6.53	20.7	9.62
	Female	135	14.9	6.99	12.3	7.41
	Total	324	14.9	6.72	17.2	9.69
Sciences	Male	166	13.8	6.79	22.4	8.62
	Female	21	14.8	8.14	18.3	8.45
	Total	187	13.9	6.94	22.0	8.68
Total	Male	355	14.4	6.67	21.5	9.20
	Female	156	14.9	7.13	13.1	7.81
	Total	511	14.5	6.81	19.0	9.60

分野の平均値の方が文科系業種分野より大きいことは、男性よりも女性で顕著に示されている。また、男性の平均値の方が女性より大きいことは、理科系業種分野よりも文科系業種分野において顕著に示された。若林他（2006）の結果では、本研究と同様に、SQ に関する性と文化・理科系要因の主効果が示されたが、性と文化・理科系要因の交互作用については、平均値は本研究と同様の傾向を示しているものの有意ではなかった（Table 2）。

### 危険経験と事故経験に関する性、年齢、年間走行距離要因の検討

EQ と SQ による危険経験と事故経験への影響を検討する前に、両経験と関連があることが知られている性、年齢と年間走行距離要因について検討する。

分析対象として用いた危険経験の変数は総合危険経験頻度、事故経験の変数は事故回数、第一当事者事故回数である。性、および年齢と年間走行距離要因の危険経験と事故経験に対する効果について分散分析を行った。

総合危険経験頻度については、年間走行距離の主効果だけに有意傾向があり（ $F(4, 761) = 2.12, p < .1, \eta^2 = .011$ ）、走行距離が長いほど危険経験頻度が多かった。年齢と年間走行距離の間には交互作用があり（ $F(16, 761) = 2.22, p < .01, \eta^2 = .045$ ）、年齢によって年間走行距離による危険経験頻度が異なっていたが、一貫した傾向は示されなかった。性と年齢の交互作用は事故回数（ $F(4, 761) = 2.30, p < .1, \eta^2 = .012$ ）と第一当事者事故回数（ $F(4, 761) = 2.10, p < .1, \eta^2 = .011$ ）で有意な傾向があった。これらは、年齢群によって男女の事故経験に関する大小関係が異なることを意味しているが一貫性はない。年間走行距離の主効果は事故回数（ $F(4, 761) = 8.91, p < .001, \eta^2 = .045$ ）と第一当事者事故回数（ $F(4, 761) = 5.25, p < .001, \eta^2 = .027$ ）で有意であり、いずれも走行距離が長いほど回数が多かった。

### EQ と SQ に基づく危険経験と事故経験の検討

危険経験と事故経験は年間走行距離に強く影響を受け、性、年齢との交互作用もあることが示されたことに基づき、これらの要因が EQ と SQ の分布とどのように対応するかを検討した。なお、先に行った EQ と SQ の心理尺度の検討では、すでに性要因が関与していることが示されている。そこで、分散分析による検討でも、年齢を従属変数とした場合には、要因を EQ と SQ、性、年間走行距離とし、年間走行距離が従属変数の場合には、要因を EQ と SQ、性、年齢とした。その結果、年齢と年間走行距離共に、EQ、SQ の主効果および他の要因との交互作用は無かった。なお、年齢については性の主効果が有意傾向（ $F(1, 596) = 3.58, p < .1, \eta^2 = .006$ ）、走行距離の主効果は有意であったが（ $F(4, 596) = 3.68, p < .01, \eta^2 = .024$ ）、他の要因との交互作用は無かった。また、走行距離については性の主効果が有意であったが（ $F(1, 599) = 8.02, p < .01, \eta^2 = .013$ ）、年齢の主効果および他の要因との交互作用は無かった。

したがって、EQ、SQ の危険経験、事故経験との関係性の分析は、性要因だけを含めて実施した。その結果、EQ については、事故経験に関する三つの指標に対しては主効果、交互作用とも有意でなかったが、総合危険経験頻度に対する主効果が有意であり（ $F(4, 801) = 4.38, p < .01, \eta^2 = .021$ ）、EQ が大きいほど総合危険経験頻度が少ないことが示された（Figure 2）。EQ について Tukey 法による多重比較を行ったところ、8 以下と 21 以上



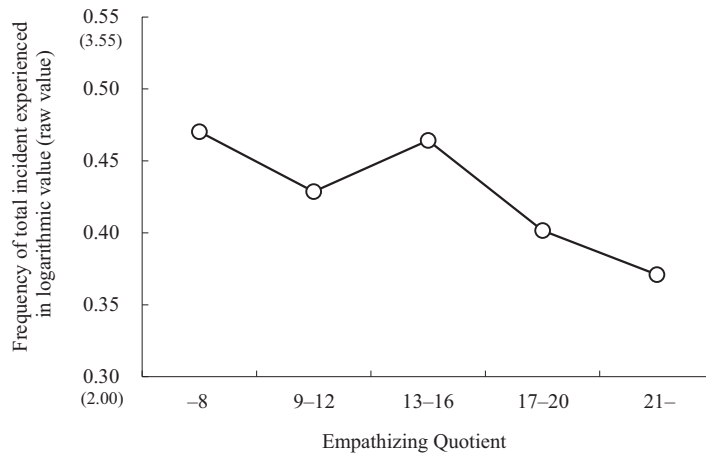


Figure 2 Mean frequency of total incident experienced by EQ group

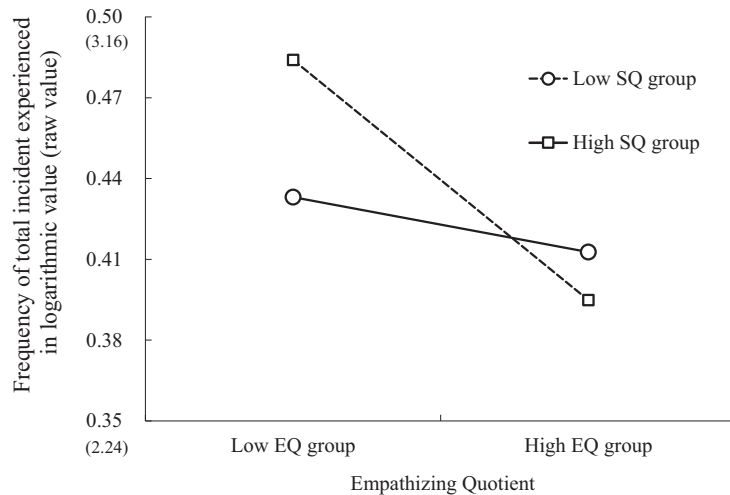
の間、及び13-16と21以上の間にそれぞれ1%水準の有意差がみられた。SQについては、危険経験と事故経験のいずれの変数に対しても有意な主効果および性との交互作用はなかった。

なお、先の分析で、年間走行距離が総合危険経験頻度に対して主効果があったので、上の結果を検証するために、年間走行距離を共変量として共分散分析を行ったところ、同共変量に有意な効果があった ( $F(1,800) = 4.61, p < .05, \eta^2 = .006$ ) が、EQの主効果も有意であり ( $F(4,800) = 4.42, p < .001, \eta^2 = .022$ )、それらの効果量の比較から、EQが危険経験に対して持つ個人特性としての規定力は、年間走行距離による影響よりも大きい。すなわち、EQが高い（共感化が強い）ほど、交通場面における危険経験が相対的に少ないことを示唆している。

ここで、EQに対するSQの影響を検討する。危険経験に対してSQが直接の規定因でないことは明らかにされたが、EQとの相互作用の有無を確認する必要がある。EQとSQそれぞれについて、ほぼ同数の2群に分け、年間走行距離を共変量とし、総合危険経験頻度を従属変数とする分散分析を行った。その結果、同共変量に有意な効果があった ( $F(1,806) = 4.88, p < .05, \eta^2 = .006$ ) が、EQの主効果が有意であり ( $F(1,806) = 9.31, p < .01, \eta^2 = .011$ )、EQとSQの交互作用が有意な傾向を示した ( $F(1,806) = 3.82, p < .1, \eta^2 = .005$ )。これは、EQが高い場合にはSQに関わりなく危険経験が少ないが、EQが低くSQが高い場合に危険経験が多くなることを示す (Figure 3)。

## 総合考察

WEB調査での回答が誠実になされたかは、EQとSQの心理尺度値としての統計的検討で推測できる。両得点の分布の正規性が確認され、分布の範囲も適正であり、内の一貫性も十分であった。因子分析では2因子構造を示し、両尺度の測定項目との対応が確認されたが、EQの構成項目の一部に低い因子負荷量が示された。性、業種分野による検討では、若林他 (2006) がEQの分析で示した文科系専門分野での女性の得点が男性より高いこと



**Figure 3** Mean frequency of total incident experienced (logarithmic value) by low/high group of EQ and SQ

に相応する結果とはならなかったが、SQでは同様の結果となった。なお、EQとSQに緩やかな正の相関が示され、EmpathizingとSystemizingが独立とする仮定に一致しない点は留意する必要がある。また、若林他（2006）と比較してEQの平均値が低く、SQの平均値が高かったが、これらは、EQの測定項目の一部の因子負荷量が低いことに起因する可能性がある。一方、このことと、EQとSQの間に緩やかな相関関係があることについては、本研究の調査協力者の特性に起因すると考えることもできる。

以上から、本研究のWEB調査によって得られたデータは、回答の誠実性が筆紙法と比較して劣っているとは考えられない。ただ、調査協力者にインターネット・リテラシーがあり、かつ調査会社の登録モニターであることで標本抽出におけるバイアスが生じていたことは否定できない。その点で、日本の自動車運転者を母集団とする標本とは言えないが、全国の幅広い年齢層、多様な社会層から効率良くデータを収集する方法として有用であり、また、本研究の目的を損なうものではないと考える。

ヒヤリハット経験と事故経験に関する性、年齢、年間走行距離要因の検討では性差がなく、新近事故年数でのみ見られた年齢差もその指標の特性によって生じたと考えられた。また、指標によっては、性、年齢との間、あるいは年間走行距離との間で交互作用があったが、一貫した変動ではなかった。結果として、年間走行距離がヒヤリハット経験と事故経験の主要な決定因であることが示された。このことは、交通場面における曝露度が高いほどヒヤリハット経験と事故経験が増えることを確認している。

年齢、年間走行距離とEQ、SQとの間に関連がないことを性要因との交互作用も含めて確認した上で、EQについてのみ、総合ヒヤリハット経験頻度との間に関連があることを明らかにした。また、EQとSQの間に交互作用があることも示された。すなわち、基本的にはEmpathizingが強いほど潜在的ハザードの知覚能力を高め、Systemizingは、単独では潜在的ハザードの知覚能力に影響しないと考えられる。しかし、Empathizingが弱い場合には、Systemizingが潜在的ハザードの知覚能力に対して妨害的に作用することを示

唆している。これらはいずれも、本研究の仮説を支持している。

交通場面における他の交通利用者の心的状態の特定と行動予測は Empathizing に基づいて行われるが、これと同様の行動特性は、これまでの運転者の個人特性に関する研究では社会的協調性などとの関連として明らかにされてきた（小俣・谷口・羽成・高橋・大野木, 1996；藪原, 1988など）。また、具体的な運転行動としても言及され、宇留野・西山・岸田（2008）は、事故傾性のある運転者は、他者の感情の推測に基づいた行動に欠ける傾向があり、事故頻発者には、社会生活で相手の気持ちになって、その人の立場を推察（理解）した上で、判断し、行動を起こすという共感性が不足しているとし、20の質問項目による共感度の測定から事故頻発傾向を予測した。矢橋・谷口（2000）は、危険運転者は安全運転者よりも日常行動における他者への配慮などの社会的に望ましい行動が少ないことを明らかにした。

このように、これまでの研究でも、他の道路利用者の心的状態と行動予測に関する認知が安全運転に必要な運転者の能力であることを示しているが、本研究では、それらの能力が心的因果関係の認知を担う Empathizing に基づくものであることが示唆された。交通場面における具体的なハザード知覚などの認知技能は学習可能な側面もあると考えられるが、一方で、本研究で示されたように、神経心理学的機序に基づくとされる運転者の生得的な Empathizing と Systemizing が関与していることから、その学習方法や効果などには個人差があることが推測される。

## 注

- 1) 本論文の内容は、Danno, M., & Taniguchi, S. (2015) The analysis of drivers' hazard detecting ability using Empathizing-Systemizing model. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, **33**, 106-116. と同じ研究テーマ、データ及び結論であるが、問題の論述と解析を一部改編して日本語にしたものである。

## 引用・参考文献

- Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Science*, **6**, 248-254.
- Baron-Cohen, S. (2003). *The Essential Difference: Men and Female Brains and the Truth about Autism*. Basic Books.
- Baron-Cohen, S., Richler, J., Bisarya, D., Gurunathan, N., & Wheelwright, S. (2003). The systemizing quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or higher functioning autism and normal sex differences. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B, Special Issues on "Autism: Mind and Brain"*, **358**, 361-374.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The "Reading the mind in the eyes" test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **42**, 241-251.
- Elander, J., West, R., & French, D. (1993). Behavioral correlates of individual differences in road-traffic crash risk: An examination of methods and findings, *Psychological Bulletin*, **113**, 279-294.
- Green, K., Kremer, M., Walters, L., Rubin, D., & Hale, J. (2000). Targeting adolescent risk-takers: the

- contribution of egocentrism and sensation-seeking in, *Journal of Adolescence*, **23**, 439–461.
- 金光泰弘 (2002). 事故の心理・安全の心理—視点を変えて交通社会を考える— 企業開発センター交通問題研究室  
(Kanemitsu, Y.)
- 警察庁 (2009). 平成21年中の交通事故の発生状況 Retrieved from <http://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/H21mistake.pdf> (2009年2月27日)  
(National Police Agency)
- Klauer, S. G., Dingus, T. A., Neale, V. L., Sudweeks, J. D., & Ramsy, D. J. (2004). The Impact of Driver Inattention on Near-Crash/Crash Risk: An Analysis Using the 100-Car Naturalistic Study Data, *US-DOT-HS-810-594*.
- 交通事故総合分析センター (2008). イタルダイインフォメーション, No. 73.  
(Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis)
- Lewin, I. (1982). Driver training: A perceptual-motor skill approach. *Ergonomics*, **25**, 917–924.
- McCrae, R., & Costa, P. (1995). Trait explanations in personality psychology, *European Journal of Personality*, **9**, 231–252.
- Mihal, W., & Brarrett, G. (1976). Individual differences in perceptual information processing and their relation to automobile accident involvement, *Journal of Applied Psychology*, **61**, 229–233.
- 長山泰久 (2002). 危険を予測する交通教育 予防時報, **210**, 8–13.
- 小川和久・蓮花一己・長山泰久 (1993). ハザード知覚の構造と機能に関する実証的研究 応用心理学研究, **18**, 37–54.  
(Ogawa, K., Renge, K., & Nagayama, Y. (1993). A positive study on the structure and the function of hazard perception. *Japanese Journal of Applied Psychology*, **18**, 37–54.)
- 小俣謙二・谷口俊治・羽成隆司・高橋啓介・大野木裕明 (1996). 交通違反者の車の使用および交通問題に対する態度に関する研究 交通心理学研究, **12**, 9–18.  
(Omata, K., Taniguchi, S., Hanari, T., Takahashi, K., & Ohnogi, H. (1996). A study of traffic offender's attitude toward the use of car and traffic issues. *Japanese Journal of Traffic Psychology*, **12**, 9–18.)
- 蓮花一己 (1996). 交通危険学 啓正社  
(Renge, K.)
- Renge, K. (1998). Drivers' hazard and risk perception, confidence in safe driving, and choice of speed. *IATSS Research*, **22**, 103–110.
- 蓮花一己 (2000). ハザード知覚とリスク知覚 高木修 (監修)・蓮花一己 (編) シリーズ21世紀の社会心理学 交通行動の社会心理学 北大路書房 pp. 36–48.  
(Renge, K.)
- 島崎敢・石田敏郎 (2007). 職業運転者の事故傾向とリスクの連続的評価 交通心理学研究, **23**, 12–19.  
(Shimazaki, K., & Ishida, T. (2007). Continuous risk estimation and accident liability of professional drivers. *Japanese Journal of Traffic Psychology*, **23**, 12–19.)
- 島崎敢・高橋明子・神田直弥・石田敏郎 (2005). 職業運転者の事故傾向と注視特性 交通心理学研究, **21**, 19–27.  
(Shimazaki, K., Takahashi, A., Kanda, N., & Ishida, T. (2005). Visual search characteristics and accident liability of professional drivers. *Japanese Journal of Traffic Psychology*, **21**, 19–27.)
- Sommer, M., Herle, M., Hausler, J., Risser, R., Schutzhofer, B., & Chaloupka, Ch. (2008). Cognitive and personality determinants of fitness to drive, *Transportation Research Part F*, **11**, 362–375.
- Treat, J. R., Tumbas, N. S., McDonald, S. T., Shinar, D., Hume, R. D., Mayer, R. E., Stasifer, R. L. (2007).

- Tri-level Study of the Causes of Traffic Accidents, *US-DOT-HS-034-3-535-77*.
- 宇留野藤雄（原著）・西山啓・岸田孝弥（2008）. 危険なドライバー 企業開発センター交通問題研究室  
(Urano, F., Nishiyama, S., & Kishida, T.)
- Wakabayashi, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Goldenfeld, N., Delaney, J., Fine, D., F., Smith, R., & Weil, L. (2006). Development of short forms of the Empathy Quotient (EQ-Short) and the Systemizing Quotient (SQ-Short). *Personality and Individual Differences*, **41**, 929-940.
- 若林明雄・サイモン バロン-コーエン・サリー ウィールライト（2006）. Empathizing-Systemizing モデルによる性差の検討—Empathizing 指数（EQ）と Systemizing 指数（SQ）による個人差の測定— 心理学研究, **77**, 271-277.  
(Wakabayashi, A., Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2006). Individual and gender differences in empathizing and systemizing: Measurement of individual differences by the Empathy Quotient (EMPATHY QUOTIENT) and the Systemizing Quotient (SYSTEMIZING QUOTIENT). *Japanese Journal of Psychology*, **77**, 271-277.)
- 藪原晃（1988）. 事故者の特徴と適性管理 三隅二不二・丸山康則・正田亘（編） 応用心理学講座 2 事故予防の行動科学 福村出版 pp. 37-53.  
(Yabuhara, A.)
- 矢橋昇・谷口俊治（2000）. 運転者の交通行動と日常行動との関連 交通心理学研究, **16**, 17-26.  
(Yahasi, N., & Taniguchi, S. (2000). The relationship between drivers' traffic behavior and daily life behavior. *Japanese Journal of Traffic Psychology*, **16**, 17-26.)